

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

TOI SHI et al
BSKB LLP
September 23, 2008
2185-0708P
703-205-8000
1.0f1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 9月25日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-278714

[ST.10/C]:

[JP 2002-278714]

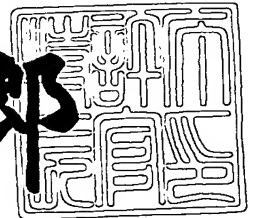
出 願 人
Applicant(s):

住友化学工業株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041190

【書類名】 特許願

【整理番号】 P154830

【提出日】 平成14年 9月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03F 7/004
C23F 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市此花区春日出中3丁目1番98号 住友化学工業株式会社内

【氏名】 戸石 好治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市此花区春日出中3丁目1番98号 住友化学工業株式会社内

【氏名】 上谷 保則

【特許出願人】

【識別番号】 000002093

【氏名又は名称】 住友化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093285

【弁理士】

【氏名又は名称】 久保山 隆

【電話番号】 06-6220-3405

【選任した代理人】

【識別番号】 100113000

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 亨

【電話番号】 06-6220-3405

【選任した代理人】

【識別番号】 100119471

【弁理士】

【氏名又は名称】 榎本 雅之

【電話番号】 06-6220-3405

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010238

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0212949

【プルーフの要否】 要

【書類名】

明細書

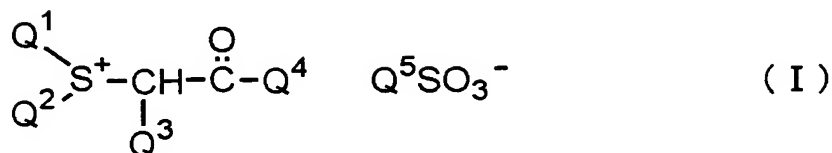
【発明の名称】

化学増幅型ポジ型レジスト組成物

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

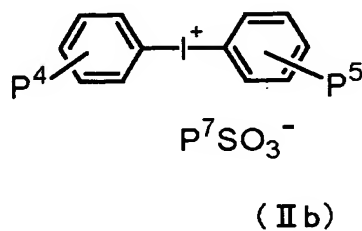
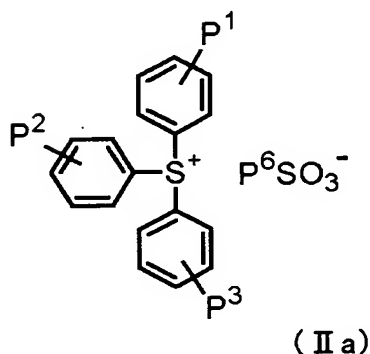
下式 (I)



(式中、 Q^1 、 Q^2 は、互いに独立に、炭素数 1～6 の直鎖もしくは分岐のアルキル基、炭素数 3～10 のシクロアルキル基を表すか、又は Q^1 と Q^2 が結合して脂環基を表す。該脂環基は、酸素原子、硫黄原子を含んでもよい。 Q^3 は、水素原子を、 Q^4 は、炭素数 1～6 の直鎖もしくは分岐のアルキル基により置換されていてもよいフェニル基、炭素数 1～6 の直鎖もしくは分岐のアルキル基、炭素数 3～10 のシクロアルキル基を表すか、又は Q^3 と Q^4 が結合して脂環基を表す。 Q^5SO_3^- は、有機スルホナートイオンを表す。)

で示されるスルホニウム塩と、

下式 (IIa) で示されるトリフェニルスルホニウム塩及び下式 (IIb) で示されるジフェニルヨードニウム塩

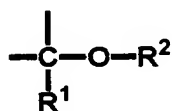


(式中、 $\text{P}^1 \sim \text{P}^5$ は、互いに独立に、水素原子、水酸基、炭素数 1～6 のアルキル基又は炭素数 1～6 のアルコキシ基を表し、 P^6SO_3^- 、 P^7SO_3^- は、互いに同一でも異なってもよい有機スルホナートイオンを表す。)

から選ばれる少なくとも1種のオニウム塩とを含む酸発生剤、並びに、それ自体はアルカリ水溶液に不溶又は難溶であるが、酸の作用でアルカリ水溶液に可溶となる樹脂を含有するポジ型レジスト組成物において、該樹脂中のハロゲン原子含量が40重量%以上であり、該樹脂の重合単位中に、エーテル結合を有してもよい脂環式炭化水素骨格を有し、該脂環式炭化水素骨格が酸の作用でアルカリ水溶液に可溶となる基を少なくとも1つ有し、該脂環式炭化水素骨格の水素原子が少なくとも1つのハロゲン原子で置換されてなることを特徴とする化学増幅型ポジ型レジスト組成物。

【請求項2】

該樹脂において、脂環式炭素骨格が下式（I I I）で示される二つの単結合を有する構造を含む請求項1に記載のポジ型レジスト組成物。



（I I I）

（式中、Cは、 R^1 及びOと結合していることを示し、残る2本の線は、それぞれ単結合であるCの結合手を示す。Cとこれらの単結合は、脂環式炭素骨格の一部を形成する。 R^1 は、少なくとも1つのフッ素原子で置換されている炭素数1～6のアルキル基もしくは少なくとも1つのフッ素原子で置換されている脂環式炭化水素基を示す。 R^2 は、水素または酸の存在下で解離する酸不安定基を表す。）

【請求項3】

式（I）における Q^1 と Q^2 が、結合して脂環基を形成する請求項1又は2に記載の組成物。

【請求項4】

式（I）における Q^5 、式（IIa）における P^6 及び式（IIb）における P^7 が、互いに独立に、炭素数1～8のパーフルオロアルキル基、炭素数1～8のアルキル基、炭素数6～12の芳香族基又はカンファー基を表す請求項1～3のいずれかに記載の組成物。

【請求項 5】

式 (IIa) のトリフェニルスルホニウム塩及び式 (IIb) のジフェニルヨードニウム塩から選ばれる少なくとも 1 種のオニウム塩と、式 (I) のスルホニウム塩とが 9 : 1 ~ 1 : 9 の重量割合で存在する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 6】

樹脂中の酸に不安定な基を持つ重合単位の含有率が、15 ~ 50 モル%である請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 7】

さらに、含窒素塩基性有機化合物をクエンチャーとして含有する請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体の微細加工に用いられる化学増幅型のポジ型レジスト組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体の微細加工には通常、レジスト組成物を用いたリソグラフィプロセスが採用されており、リソグラフィにおいては、レイリー (Rayleigh) の回折限界の式で表されるように、原理的には露光波長が短いほど解像度を上げることが可能である。半導体の製造に用いられるリソグラフィ用露光光源は、波長 436 nm の g 線、波長 365 nm の i 線、波長 248 nm の KrF エキシマレーザー、波長 193 nm の ArF エキシマレーザーと年々短波長になってきており、さらに次世代の露光光源として波長 157 nm の F₂ エキシマレーザーが有望視されている。KrF エキシマレーザー露光や ArF エキシマレーザー露光用には、露光により発生する酸の触媒作用を利用したいわゆる化学増幅型レジストが、感度に優れることから多く用いられている。そして F₂ エキシマレーザー露光用にも、感度の点で化学増幅型レジストが使われる可能性が高い。

特開 2 0 0 2 - 1 1 6 5 4 6 号明細書に示されるようなスルホニウム塩を用いることで A r F エキシマレーザー露光用にラインエッジラフネスを改良したものがある（特許文献 1 参照）。

しかしながら、従来の K r F エキシマレーザー露光や A r F エキシマレーザー露光用のレジストに用いられている樹脂は、1 7 0 n m 以下の波長の光、例えば、波長 1 5 7 n m の F₂ エキシマレーザーに対して、十分な透過率を示さなかった。透過率が低いと、プロファイル、コントラスト、感度などの諸性能に悪影響を及ぼす。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 1 6 5 4 6 号公報（第 1 ～ 4 頁）

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、1 7 0 n m 以下の波長の光に対する透過率に優れ、特に F₂ エキシマレーザーリソグラフィに適したレジスト組成物を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

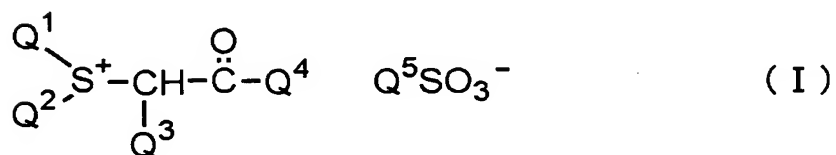
【課題を解決するための手段】

本発明者らは、レジスト組成物を構成する樹脂として、特定の構造の樹脂を用いることにより、1 5 7 n m の F₂ エキシマレーザーにおける、感度・解像度など性能のバランスの良いレジストを作成できることを見出し、本発明を完成した。

【 0 0 0 6 】

すなわち本発明は、

下式（I）

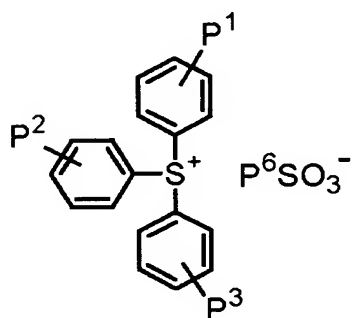


（式中、Q¹、Q²は、互いに独立に、炭素数 1 ～ 6 の直鎖もしくは分岐のアルキ

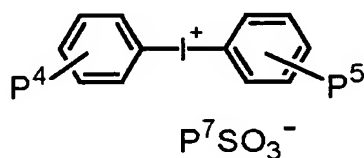
ル基、炭素数 3～10 のシクロアルキル基を表すか、又は Q^1 と Q^2 が結合して脂環基を表す。該脂環基は、酸素原子、硫黄原子を含んでいてもよい。 Q^3 は、水素原子を、 Q^4 は、炭素数 1～6 の直鎖もしくは分岐のアルキル基により置換されていてもよいフェニル基、炭素数 1～6 の直鎖もしくは分岐のアルキル基、炭素数 3～10 のシクロアルキル基を表すか、又は Q^3 と Q^4 が結合して脂環基を表す。 $Q^5 SO_3^-$ は、有機スルホナートイオンを表す。）

で示されるスルホニウム塩と、

下式 (IIa) で示されるトリフェニルスルホニウム塩及び下式 (IIb) で示されるジフェニルヨードニウム塩



(IIa)



(IIb)

(式中、 $P^1 \sim P^5$ は、互いに独立に、水素原子、水酸基、炭素数 1～6 のアルキル基又は炭素数 1～6 のアルコキシ基を表し、 $P^6 SO_3^-$ 、 $P^7 SO_3^-$ は、互いに同一でも異なってもよい有機スルホナートイオンを表す。)

から選ばれる少なくとも 1 種のオニウム塩とを含む酸発生剤、並びに、それ自体はアルカリ水溶液に不溶又は難溶であるが、酸の作用でアルカリ水溶液に可溶となる樹脂を含有するポジ型レジスト組成物において、該樹脂中のハロゲン原子含量が 40 重量%以上であり、該樹脂の重合単位中に、エーテル結合を有してもよい脂環式炭化水素骨格を有し、該脂環式炭化水素骨格が酸の作用でアルカリ水溶液に可溶となる基を少なくとも 1 つ有し、該脂環式炭化水素骨格の水素原子が少なくとも 1 つのハロゲン原子で置換されてなる化学増幅型ポジ型レジスト組成物を提供するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

化学増幅型のレジスト組成物に用いられる酸発生剤は、その物質自体に、あるいはその物質を含むレジスト組成物に、光や電子線などの放射線を作用させることにより、その物質が分解して酸を発生するものである。本発明の組成物では、このような酸発生剤として、前記式 (I) で示されるスルホニウム塩と、前記式 (IIa) で示されるトリフェニルスルホニウム塩及び前記式 (IIb) で示されるジフェニルヨードニウム塩から選ばれる少なくとも 1 種のオニウム塩とを併用する。

【0008】

式 (I) において、 Q^1 、 Q^2 は、互いに独立に炭素数 1～6 のアルキル基、又は炭素数 3～10 のシクロアルキル基であることができ、炭素数 3 以上の場合は、直鎖でも分岐していてもよい。具体的なアルキル基、シクロアルキル基の例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基などが挙げられる。

また、 Q^1 と Q^2 が結合して脂環基を表す。該脂環基は、さらに酸素原子、硫黄原子を含んでいてもよい。該脂環基としては、例えば、エチレンスルフィド、トリメチレンスルフィド、テトラヒドロチオフェン、テトラヒドロチオピラン、チオキサン、ジチアン、テトラヒドロチオフェン-3-オン、テトラヒドロチオピラン-4-オンなどが挙げられる。これらのうち Q^1 と Q^2 が結合してさらに酸素原子、硫黄原子を含む脂環基を形成する方が熱安定性の点で好ましい。

また、 Q^3 は、水素原子を、 Q^4 は炭素数 1～6 の直鎖もしくは分岐のアルキル基により置換されていても良いフェニル基、炭素数 1～6 の直鎖もしくは分岐のアルキル基、炭素数 3～10 のシクロアルキル基を表すか、又は Q^3 と Q^4 が結合して脂環基を表すことができる。 Q^4 における具体的なアルキル基、シクロアルキル基の例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基などが挙げられる。

Q^3 と Q^4 が結合して脂環基を表すことができる場合、該脂環基としては、例えば 2-オキソシクロヘキシル基、2-オキソシクロペンチル基、カンファー基などが挙げられる。

【0009】

また、式(I)において、 $Q^5SO_3^-$ は、有機スルホナートイオンを表す。ここで、 Q^5 は、炭素数1～12程度の有機基であれば良く、例えば炭素数1～8のパーフルオロアルキル基、炭素数1～8のアルキル基、炭素数6～12の芳香族基、カンファー基であることができる。パーフルオロアルキル基に該当する具体例としては、トリフルオロメチル基、パーフルオロブチル基、パーフルオロオクチル基などが挙げられ、炭素数1～8のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、オクチル基などが挙げられ、芳香族基としては、フェニル基、トリル基、キシリル基、メジチル基、ナフチル基などが挙げられる。

【0010】

式(I)で示されるスルホニウム塩の具体的な例としては、次のような化合物を挙げることができる。

【0011】

ジメチル(2-オキソプロピル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジメチル(2-オキソブチル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジメチル(2-オキソペンチル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジメチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジメチル(2-オキソヘプチル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジメチル(2-オキソオクチル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジメチル(3-メチル-2-オキソブチル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジメチルスルホニウム トリフルオロメ

タンスルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

【0012】

ジエチル(2-オキソプロピル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナ
ート、

ジエチル(2-オキソブチル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナ
ート、

ジエチル(2-オキソペンチル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナ
ート、

ジエチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナ
ート、

ジエチル(2-オキソヘプチル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナ
ート、

ジエチル(2-オキソオクチル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナ
ート、

ジエチル(3-メチル-2-オキソブチル)スルホニウム トリフルオロメタン
スルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジエチルスルホニウム トリフルオロメ
タンスルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

【0013】

ジブチル(2-オキソプロピル)スルホニウム トリフルオロメタンスルホナ
ート、

ジブチル（2-オキソブチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート

、

ジブチル（2-オキソペンチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジブチル（2-オキソヘキシル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジブチル（2-オキソヘプチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジブチル（2-オキソオクチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジブチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジブチル（3,3-ジメチル-2-オキソブチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジブチル（2-シクロヘキシル-2-オキソエチル） スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジブチル（2-シクロペンチル-2-オキソエチル） スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソプロピル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソブチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソペンチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソヘキシル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソヘプチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソオクチル）スルホニウム トリフルオロメタンスル

ホナート、

ジイソプロピル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

【0014】

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジイソプロピル スルホニウム トリフ
ルオロメタンスルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム トリフ
ルオロメタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム トリフ
ルオロメタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソプロピル）スルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソブチル）スルホニウム トリフルオロメ
タンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソペンチル）スルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソヘキシル）スルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソヘプチル）スルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソオクチル）スルホニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム ト
リフルオロメタンスルホナート、

t e r t -ブチル （3,3-ジメチル2-オキソブチル） メチル スルホニ
ウム トリフルオロメタンスルホナート、

t e r t -ブチル （2-シクロヘキシル-2-オキソエチル） メチルスルホ
ニウム トリフルオロメタンスルホナート、

t e r t -ブチル （2-シクロペンチル-2-オキソエチル） メチルスルホ

ニウム トリフルオロメタンスルホナート、

【0015】

シクロヘキシル メチル（2-オキソプロピル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル（2-オキソブチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル（2-オキソペンチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル（2-オキソヘキシル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル（2-オキソヘプチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル（2-オキソオクチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

シクロヘキシル （3,3-ジメチル-2-オキソブチル） メチル スルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

シクロヘキシル （2-シクロヘキシル-2-オキソエチル） メチルスルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

シクロヘキシル （2-シクロペンチル-2-オキソエチル） メチルスルホニウム トリフルオロメタンスルホナート、

【0016】

2-オキソプロピル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソブチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソヘプチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-フェニル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート

【0017】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソプロピル チアシクロヘキサニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロヘキサニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロヘキサニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソヘプチル チアシクロヘキサニウム トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロヘキサニウム トリフルオロメタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム トリフルオロメタン
スルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム トリフルオロ
メタンスルホナート、

【0018】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム トリフルオ
ロメタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム トリフルオ
ロメタンスルホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-チオキサニウム) トリフルオロメタンスルホ
ナート、

2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) トリフルオロメタンスルホナ
ート、

2-オキソペンチル (1, 4-チオキサニウム) トリフルオロメタンスルホ
ナート、

2-オキソヘキシル (1, 4-チオキサニウム) トリフルオロメタンスルホ
ナート、

2-オキソヘプチル (1, 4-チオキサニウム) トリフルオロメタンスルホ
ナート、

2-オキソオクチル (1, 4-チオキサニウム) トリフルオロメタンスルホ
ナート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) トリフルオロメ
タンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) トリフル
オロメタンスルホナート、

【0019】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) トリフ
ルオロメタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) トリフ

ルオロメタンスルホナート、

2-オキソプロピル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) トリフルオロメ
タンスルホナート、

2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) トリフルオロメ
タンスルホナート、

2-オキソペンチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) トリフルオロメ
タンスルホナート、

2-オキソヘキシル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) トリフルオロメ
タンスルホナート、

2-オキソヘプチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) トリフルオロメ
タンスルホナート、

2-オキソオクチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) トリフルオロメ
タンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) トリ
フルオロメタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム)
トリフルオロメタンスルホナート、

【0020】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム
) トリフルオロメタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム
) トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナ
ート、

2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナ
ート、

2-オキソペンチル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナ
ート、

2-オキソヘキシル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナ

ート、

2-オキソヘプチル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナート、

ート、

2-オキソオクチル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナート、

ート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナート、

【0021】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) トリフルオロメタンスルホナート、

2-オキソシクロヘキシル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソプロピル) スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソブチル) スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソペンチル) スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソオクチル) スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジメチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム パーフルオロブタン

スルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジメチルスルホニウム パーフルオロブ
タンスルホナート、

【0022】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム パーフルオロ
ブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム パーフルオロ
ブタンスルホナート、

ジエチル(2-オキソプロピル)スルホニウム パーフルオロブタンスルホナ
ート、

ジエチル(2-オキソブチル)スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート

、
ジエチル(2-オキソペンチル)スルホニウム パーフルオロブタンスルホナ
ート、

ジエチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム パーフルオロブタンスルホナ
ート、

ジエチル(2-オキソヘプチル)スルホニウム パーフルオロブタンスルホナ
ート、

ジエチル(2-オキソオクチル)スルホニウム パーフルオロブタンスルホナ
ート、

ジエチル(3-メチル-2-オキソブチル)スルホニウム パーフルオロブタン
スルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジエチルスルホニウム パーフルオロブ
タンスルホナート、

【0023】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム パーフルオロ
ブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム パーフルオロ
ブタンスルホナート、ジブチル(2-オキソプロピル)スルホニウム パーフル

オロブタンスルホナート、

ジブチル（2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート

ジブチル（2-オキソペンチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジブチル（2-オキソヘキシル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジブチル（2-オキソヘプチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジブチル（2-オキソオクチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジブチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジブチル（3,3-ジメチル-2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジブチル（2-シクロヘキシル-2-オキソエチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジブチル（2-シクロペンチル-2-オキソエチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

【0024】

ジイソプロピル（2-オキソプロピル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソペンチル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソヘキシル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソヘプチル）スルホニウム パーフルオロブタンスル

ホナート、

ジイソプロピル (2-オキソオクチル) スルホニウム パーフルオロブタンスル

ホナート、

ジイソプロピル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム パーフルオロ

ブタンスルホナート、

3,3-ジメチル2-オキソブチル ジイソプロピル スルホニウム パーフル

オロブタンスルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム パーフ

ルオロブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム パーフ

ルオロブタンスルホナート、

【0025】

t e r t-ブチル メチル (2-オキソプロピル) スルホニウム パーフルオロ

ブタンスルホナート、

t e r t-ブチル メチル (2-オキソブチル) スルホニウム パーフルオロブ

タンスルホナート、

t e r t-ブチル メチル (2-オキソペンチル) スルホニウム パーフルオロ

ブタンスルホナート、

t e r t-ブチル メチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム パーフルオロ

ブタンスルホナート、

t e r t-ブチル メチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム パーフルオロ

ブタンスルホナート、

t e r t-ブチル メチル (2-オキソオクチル) スルホニウム パーフルオロ

ブタンスルホナート、

t e r t-ブチル メチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム パ

ーフルオロブタンスルホナート、

t e r t-ブチル (3,3-ジメチル2-オキソブチル) メチル スルホニ

ウム パーフルオロブタンスルホナート、

t e r t-ブチル (2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) メチルスルホ

ニウム パーフルオロブタンスルホナート、

t e r t - ブチル (2-シクロペンチル-2-オキソエチル) メチルスルホ

ニウム パーフルオロブタンスルホナート、

【 0 0 2 6 】

シクロヘキシル メチル (2-オキソプロピル) スルホニウム パーフルオロブ
タンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソブチル) スルホニウム パーフルオロブタ
ンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソペンチル) スルホニウム パーフルオロブ
タンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム パーフルオロブ
タンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム パーフルオロブ
タンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソオクチル) スルホニウム パーフルオロブ
タンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム パー
フルオロブタンスルホナート、

シクロヘキシル (3,3-ジメチル2-オキソブチル) メチル スルホニウ
ム パーフルオロブタンスルホナート、

シクロヘキシル (2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) メチルスルホニ
ウム パーフルオロブタンスルホナート、

シクロヘキシル (2-シクロペンチル-2-オキソエチル) メチルスルホニ
ウム パーフルオロブタンスルホナート、

【 0 0 2 7 】

2-オキソプロピル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンスルホナー
ト、

2-オキソブチル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンスルホナート

2-オキソペンチル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-オキソヘプチル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンズルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンズルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-フェニル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンズルホナート、

【0028】

2-オキソプロピル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-オキソヘプチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンズルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンスルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロブタンスルホナート、

【 0 0 2 9 】

2-オキソプロピル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソペンチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソヘキシル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソヘプチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソオクチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

【 0 0 3 0 】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) パーフ

ルオロブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソプロピル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソペンチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソヘキシル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソヘプチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソオクチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

【0031】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

2-オキソペンチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロブタンスルホナート、

ート、

2-オキソヘキシル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロブタンスルホナ

ート、

2-オキソヘプチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロブタンスルホナ

ート、

2-オキソオクチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロブタンスルホナ

ート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロブタ
ンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオ
ロブタンスルホナート、

【0032】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) パーフル
オロブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) パーフル
オロブタンスルホナート、

2-オキソシクロヘキシル チアシクロペンタニウム パーフルオロブタンスル
ホナート、

ジメチル(2-オキソプロピル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジメチル(2-オキソブチル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジメチル(2-オキソペンチル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジメチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジメチル(2-オキソヘプチル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジメチル(2-オキソオクチル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ

ート、

ジメチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロオクタ
ンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジメチルスルホニウム パーフルオロオ
クタンスルホナート、

【0033】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム パーフルオロ
オクタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム パーフルオロ
オクタンスルホナート、

ジエチル（2-オキソプロピル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジエチル（2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジエチル（2-オキソペンチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジエチル（2-オキソヘキシル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジエチル（2-オキソヘプチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジエチル（2-オキソオクチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジエチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロオクタ
ンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジエチルスルホニウム パーフルオロオ
クタンスルホナート、

【0034】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム パーフルオロ
オクタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム パーフルオロ
オクタンスルホナート、

ジブチル(2-オキソプロピル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジブチル(2-オキソブチル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジブチル(2-オキソペンチル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジブチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジブチル(2-オキソヘプチル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジブチル(2-オキソオクチル)スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナ
ート、

ジブチル(3-メチル-2-オキソブチル)スルホニウム パーフルオロオクタ
ンスルホナート、

ジブチル(3,3-ジメチル-2-オキソブチル)スルホニウム パーフルオロオ
クタンスルホナート、

ジブチル(2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) スルホニウム パーフル
オロオクタンスルホナート、

ジブチル(2-シクロペンチル-2-オキソエチル) スルホニウム パーフル
オロオクタンスルホナート、

【 0 0 3 5 】

ジイソプロピル(2-オキソプロピル)スルホニウム パーフルオロオクタンス
ルホナート、

ジイソプロピル(2-オキソブチル)スルホニウム パーフルオロオクタンスル
ホナート、

ジイソプロピル(2-オキソペンチル)スルホニウム パーフルオロオクタンス
ルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソヘキシル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソヘプチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソオクチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

ジイソプロピル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

3,3-ジメチル2-オキソブチル ジイソプロピル スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

【 0 0 3 6 】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソプロピル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソペンチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソヘキシル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソヘプチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソオクチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t -ブチル メチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t - ブチル (3 , 3 - ジメチル 2 - オキソブチル) メチル スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t - ブチル (2 - シクロヘキシル - 2 - オキソエチル) メチルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

t e r t - ブチル (2 - シクロペンチル - 2 - オキソエチル) メチルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

【 0 0 3 7 】

シクロヘキシル メチル (2 - オキソプロピル) スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2 - オキソブチル) スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2 - オキソペンチル) スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2 - オキソヘキシル) スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2 - オキソヘプチル) スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (2 - オキソオクチル) スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

シクロヘキシル メチル (3 - メチル - 2 - オキソブチル) スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

シクロヘキシル (3 , 3 - ジメチル 2 - オキソブチル) メチル スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

シクロヘキシル (2 - シクロヘキシル - 2 - オキソエチル) メチルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

シクロヘキシル (2 - シクロペンチル - 2 - オキソエチル) メチルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2 - オキソプロピル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

【0038】

2-オキソブチル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソヘプチル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-フェニル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

【0039】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソプロピル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

ート、

2-オキソヘプチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

【0040】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソペンチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソヘキシル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソヘプチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソオクチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) パーフル

オロオクタンスルホナート、

【0041】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソプロピル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソペンチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソヘキシル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソヘプチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソオクチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

【0042】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソペンチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソヘキシル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソヘプチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソオクチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

【0043】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) パーフルオロオクタンスルホナート、

2-オキソシクロヘキシル チアシクロペンタニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソプロピル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソブチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソペンチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジメチル (2-オキソオクチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジメチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム ブタンスルホナート

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジメチルスルホニウム ブタンスルホナート、

【0044】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム ブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム ブタンスルホナート、

ジエチル(2-オキソプロピル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジエチル(2-オキソブチル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジエチル(2-オキソペンチル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジエチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジエチル(2-オキソヘプチル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジエチル(2-オキソオクチル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジエチル(3-メチル-2-オキソブチル)スルホニウム ブタンスルホナート

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジエチルスルホニウム ブタンスルホナート、

【0045】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム ブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム ブタンスルホナート、

ジブチル(2-オキソプロピル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジブチル(2-オキソブチル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジブチル(2-オキソペンチル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジブチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジブチル(2-オキソヘプチル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジブチル(2-オキソオクチル)スルホニウム ブタンスルホナート、

ジブチル(3-メチル-2-オキソブチル)スルホニウム ブタンスルホナート

ジブチル (3,3-ジメチル2-オキソブチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジブチル (2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジブチル (2-シクロペンチル-2-オキソエチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジイソプロピル (2-オキソプロピル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジイソプロピル (2-オキソブチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジイソプロピル (2-オキソペンチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジイソプロピル (2-オキソヘキシル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジイソプロピル (2-オキソヘプチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジイソプロピル (2-オキソオクチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

ジイソプロピル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

3,3-ジメチル2-オキソブチル ジイソプロピル スルホニウム ブタンスルホナート、

【0046】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム ブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム ブタンスルホナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソプロピル) スルホニウム ブタンスルホナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソブチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソペンチル) スルホニウム ブタンスルホナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム ブタンスルホ

ナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム ブタンスルホ
ナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソオクチル) スルホニウム ブタンスルホ
ナート、

tert-ブチル メチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム ブ
タンスルホナート、

tert-ブチル (3,3-ジメチル2-オキソブチル) メチル スルホニ
ウム ブタンスルホナート、

tert-ブチル (2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) メチルスルホ
ニウム ブタンスルホナート、

tert-ブチル (2-シクロペンチル-2-オキソエチル) メチルスルホ
ニウム ブタンスルホナート、

【0047】

シクロヘキシル メチル (2-オキソプロピル) スルホニウム ブタンスルホナ
ート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソブチル) スルホニウム ブタンスルホナ
ート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソペンチル) スルホニウム ブタンスルホナ
ート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム ブタンスルホナ
ート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム ブタンスルホナ
ート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソオクチル) スルホニウム ブタンスルホナ
ート、

シクロヘキシル メチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム ブタ
ンスルホナート、

シクロヘキシル (3,3-ジメチル2-オキソブチル) メチル スルホニウ

ム ブタンスルホナート、

シクロヘキシル (2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) メチルスルホニ

ウム ブタンスルホナート、

シクロヘキシル (2-シクロペンチル-2-オキソエチル) メチルスルホニ

ウム ブタンスルホナート、

2-オキソプロピル チアシクロペンタニウム ブタンスルホナート、

2-オキソブチル チアシクロペンタニウム ブタンスルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロペンタニウム ブタンスルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロペンタニウム ブタンスルホナート、

2-オキソヘプチル チアシクロペンタニウム ブタンスルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロペンタニウム ブタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム ブタンスルホナート

、
3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム ブタンスルホ
ナート、

【0048】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム ブタンスル
ホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム ブタンスル
ホナート、

2-オキソプロピル チアシクロヘキサニウム ブタンスルホナート、

2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム ブタンスルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロヘキサニウム ブタンスルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロヘキサニウム ブタンスルホナート、

2-オキソヘプチル チアシクロヘキサニウム ブタンスルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロヘキサニウム ブタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム ブタンスルホナート

、
3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム ブタンスルホ

ナート、

【0049】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム ブタンスル
ホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム ブタンスル
ホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-チオキサニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソペンチル (1, 4-チオキサニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソヘキシル (1, 4-チオキサニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソヘプチル (1, 4-チオキサニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソオクチル (1, 4-チオキサニウム) ブタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) ブタンスルホナ
ート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) ブタン
スルホナート、

【0050】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) ブタン
スルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) ブタン
スルホナート、

2-オキソプロピル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナ
ート、

2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナ
ート、

2-オキソペンチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナ
ート、

2-オキソヘキシル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナ
ート、

2-オキソヘプチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソオクチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナート、

【0051】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソペンチル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソヘキシル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソヘプチル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソオクチル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

【0052】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) ブタンスルホナート、

2-オキソシクロヘキシル チアシクロペンタニウム ブタンスルホナート、

ジメチル（2-オキソプロピル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジメチル（2-オキソブチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジメチル（2-オキソペンチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジメチル（2-オキソヘキシル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジメチル（2-オキソヘプチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジメチル（2-オキソオクチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジメチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム p-トルエンスルホ
 ナート、
 3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジメチルスルホニウム p-トルエン
 スルホナート、

【0053】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム p-トルエン
 スルホナート、
 2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム p-トルエン
 スルホナート、
 ジエチル（2-オキソプロピル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジエチル（2-オキソブチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジエチル（2-オキソペンチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジエチル（2-オキソヘキシル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジエチル（2-オキソヘプチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジエチル（2-オキソオクチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、
 ジエチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム p-トルエンスルホ
 ナート、
 3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジエチルスルホニウム p-トルエン
 スルホナート、

【0054】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム p-トルエン
 スルホナート、
 2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム p-トルエン

スルホナート、

ジブチル（2-オキソプロピル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジブチル（2-オキソブチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジブチル（2-オキソペンチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジブチル（2-オキソヘキシル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジブチル（2-オキソヘプチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジブチル（2-オキソオクチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジブチル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジブチル（3,3-ジメチル-2-オキソブチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジブチル（2-シクロヘキシル-2-オキソエチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジブチル（2-シクロペンチル-2-オキソエチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソプロピル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソブチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソペンチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソヘキシル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソヘプチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソオクチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

ジイソプロピル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム p-トルエンスルホナート、

3,3-ジメチル2-オキソブチル ジイソプロピル スルホニウム p-トル
エンスルホナート、

【0055】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム p-トル
エンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム p-トル
エンスルホナート、

tert-ブチル メチル(2-オキソプロピル)スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

tert-ブチル メチル(2-オキソブチル)スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

tert-ブチル メチル(2-オキソペンチル)スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

tert-ブチル メチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

tert-ブチル メチル(2-オキソヘブチル)スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

tert-ブチル メチル(2-オキソオクチル)スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

tert-ブチル メチル(3-メチル-2-オキソブチル)スルホニウム p-
トルエンスルホナート、

tert-ブチル (3,3-ジメチル2-オキソブチル) メチル スルホニ
ウム p-トルエンスルホナート、

tert-ブチル (2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) メチルスルホ
ニウム p-トルエンスルホナート、

tert-ブチル (2-シクロペンチル-2-オキソエチル) メチルスルホ
ニウム p-トルエンスルホナート、

【0056】

シクロヘキシル メチル(2-オキソプロピル)スルホニウム p-トルエン

ルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソブチル) スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソペンチル) スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソオクチル) スルホニウム p-トルエン
スルホナート、

シクロヘキシル メチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム p-
トルエン
スルホナート、

シクロヘキシル (3,3-ジメチル-2-オキソブチル) メチル スルホニウ
ム p-トルエン
スルホナート、

シクロヘキシル (2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) メチルスルホニ
ウム p-トルエン
スルホナート、

シクロヘキシル (2-シクロペンチル-2-オキソエチル) メチルスルホニ
ウム p-トルエン
スルホナート、

【0057】

2-オキソプロピル チアシクロペンタニウム p-トルエン
スルホナート、

2-オキソブチル チアシクロペンタニウム p-トルエン
スルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロペンタニウム p-トルエン
スルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロペンタニウム p-トルエン
スルホナート、

2-オキソヘプチル チアシクロペンタニウム p-トルエン
スルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロペンタニウム p-トルエン
スルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム p-トルエン
スルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム p-トルエン

スルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム p-トルエン
スルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム p-トルエン
スルホナート、

2-オキソプロピル チアシクロヘキサニウム p-トルエンスルホナート、

2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム p-トルエンスルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロヘキサニウム p-トルエンスルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロヘキサニウム p-トルエンスルホナート、

2-オキソヘプチル チアシクロヘキサニウム p-トルエンスルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロヘキサニウム p-トルエンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム p-トルエンスルホ
ナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム p-トルエン
スルホナート、

【0058】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム p-トルエン
スルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム p-トルエン
スルホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンスルホナート

2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンスルホナート、

2-オキソペンチル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンスルホナート

2-オキソヘキシル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンスルホナート

2-オキソヘプチル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンスルホナート

2-オキソオクチル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンシルホナート

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンシルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンシルホナート、

【0059】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンシルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) p-トルエンシルホナート、

2-オキソプロピル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) p-トルエンシルホナート、

2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) p-トルエンシルホナート、

2-オキソペンチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) p-トルエンシルホナート、

2-オキソヘキシル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) p-トルエンシルホナート、

2-オキソヘプチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) p-トルエンシルホナート、

2-オキソオクチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) p-トルエンシルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) p-トルエンシルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム)
p-トルエンシルホナート、

【0060】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム)

) p-トルエンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム

) p-トルエンスルホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-ジチアニウム) p-トルエンスルホナート、

2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) p-トルエンスルホナート、

2-オキソペンチル (1, 4-ジチアニウム) p-トルエンスルホナート、

2-オキソヘキシル (1, 4-ジチアニウム) p-トルエンスルホナート、

2-オキソヘプチル (1, 4-ジチアニウム) p-トルエンスルホナート、

2-オキソオクチル (1, 4-ジチアニウム) p-トルエンスルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) p-トルエンスル
ホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) p-トルエ
ンスルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) p-トル
エンスルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) p-トル
エンスルホナート、

2-オキソシクロヘキシル チアシクロペンタニウム p-トルエンスルホナ
ート、

【0061】

ジメチル (2-オキソプロピル) スルホニウム カンファースルホナート、

ジメチル (2-オキソブチル) スルホニウム カンファースルホナート、

ジメチル (2-オキソペンチル) スルホニウム カンファースルホナート、

ジメチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム カンファースルホナート、

ジメチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム カンファースルホナート、

ジメチル (2-オキソオクチル) スルホニウム カンファースルホナート、

ジメチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム カンファースルホナ
ート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジメチルスルホニウム カンファースル

ホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム カンファースルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジメチルスルホニウム カンファースルホナート、

ジエチル(2-オキソプロピル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジエチル(2-オキソブチル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジエチル(2-オキソペンチル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジエチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジエチル(2-オキソヘプチル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジエチル(2-オキソオクチル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジエチル(3-メチル-2-オキソブチル)スルホニウム カンファースルホナート、

【0062】

3,3-ジメチル-2-オキソブチル ジエチルスルホニウム カンファースルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム カンファースルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジエチルスルホニウム カンファースルホナート、

ジブチル(2-オキソプロピル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジブチル(2-オキソブチル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジブチル(2-オキソペンチル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジブチル(2-オキソヘキシル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジブチル(2-オキソヘプチル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジブチル(2-オキソオクチル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジブチル(3-メチル-2-オキソブチル)スルホニウム カンファースルホナート、

ジブチル(3,3-ジメチル-2-オキソブチル)スルホニウム カンファースル

ホナート、

ジブチル（2-シクロヘキシル-2-オキソエチル） スルホニウム カンファ
ースルホナート、

ジブチル（2-シクロペンチル-2-オキソエチル） スルホニウム カンファ
ースルホナート、

【0063】

ジイソプロピル（2-オキソプロピル）スルホニウム カンファースルホナート

、
ジイソプロピル（2-オキソブチル）スルホニウム カンファースルホナート、

ジイソプロピル（2-オキソペンチル）スルホニウム カンファースルホナート

、
ジイソプロピル（2-オキソヘキシル）スルホニウム カンファースルホナート

、
ジイソプロピル（2-オキソヘプチル）スルホニウム カンファースルホナート

、
ジイソプロピル（2-オキソオクチル）スルホニウム カンファースルホナート

、
ジイソプロピル（3-メチル-2-オキソブチル）スルホニウム カンファース
ルホナート、

、
3,3-ジメチル2-オキソブチル ジイソプロピル スルホニウム カンファ
ースルホナート、

、
2-シクロヘキシル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム カンフ
ァースルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル ジイソプロピルスルホニウム カンフ
ァースルホナート、

【0064】

t e r t -ブチル メチル（2-オキソプロピル）スルホニウム カンファース
ルホナート、

t e r t -ブチル メチル（2-オキソブチル）スルホニウム カンファースル

ホナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソペンチル) スルホニウム カンファースル
ホナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム カンファースル
ホナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム カンファースル
ホナート、

tert-ブチル メチル (2-オキソオクチル) スルホニウム カンファースル
ホナート、

tert-ブチル メチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム カ
ンファースルホナート、

tert-ブチル (3,3-ジメチル2-オキソブチル) メチル スルホニ
ウム カンファースルホナート、

tert-ブチル (2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) メチルスルホ
ニウム カンファースルホナート、

tert-ブチル (2-シクロペンチル-2-オキソエチル) メチルスルホ
ニウム カンファースルホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソプロピル) スルホニウム カンファースル
ホナート、

【0065】

シクロヘキシル メチル (2-オキソブチル) スルホニウム カンファースルホ
ナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソペンチル) スルホニウム カンファースル
ホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソヘキシル) スルホニウム カンファースル
ホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソヘプチル) スルホニウム カンファースル
ホナート、

シクロヘキシル メチル (2-オキソオクチル) スルホニウム カンファースル

ホナート、

シクロヘキシル メチル (3-メチル-2-オキソブチル) スルホニウム カン
ファースルホナート、

シクロヘキシル (3,3-ジメチル-2-オキソブチル) メチル スルホニウ
ム カンファースルホナート、

シクロヘキシル (2-シクロヘキシル-2-オキソエチル) メチルスルホニ
ウム カンファースルホナート、

シクロヘキシル (2-シクロペンチル-2-オキソエチル) メチルスルホニ
ウム カンファースルホナート、

2-オキソプロピル チアシクロペンタニウム カンファースルホナート、

2-オキソブチル チアシクロペンタニウム カンファースルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロペンタニウム カンファースルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロペンタニウム カンファースルホナート、

2-オキソヘブチル チアシクロペンタニウム カンファースルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロペンタニウム カンファースルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム カンファースルホナ
ート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム カンファース
ルホナート、

【0066】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム カンファ
ースルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロペンタニウム カンファ
ースルホナート、

2-オキソプロピル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、

2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、

2-オキソペンチル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、

2-オキソヘキシル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、

2-オキソヘブチル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、

2-オキソオクチル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、
3-メチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、
3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、

【0067】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、
2-シクロペンチル-2-オキソエチル チアシクロヘキサニウム カンファースルホナート、
2-オキソプロピル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、
2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、
2-オキソペンチル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、
2-オキソヘキシル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、
2-オキソヘプチル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、
2-オキソオクチル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、
3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、
3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、

【0068】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、
2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-チオキサニウム) カンファースルホナート、
2-オキソプロピル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) カンファースルホナート、
2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) カンファースルホナート、

2-オキソペンチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) カンファースル
ホナート、

2-オキソヘキシル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) カンファースル
ホナート、

2-オキソヘプチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) カンファースル
ホナート、

2-オキソオクチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) カンファースル
ホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム) カン
ファースルホナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム)
カンファースルホナート、

【0069】

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム
) カンファースルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (4-オキソチアシクロヘキサニウム
) カンファースルホナート、

2-オキソプロピル (1, 4-ジチアニウム) カンファースルホナート、

2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) カンファースルホナート、

2-オキソペンチル (1, 4-ジチアニウム) カンファースルホナート、

2-オキソヘキシル (1, 4-ジチアニウム) カンファースルホナート、

2-オキソヘプチル (1, 4-ジチアニウム) カンファースルホナート、

2-オキソオクチル (1, 4-ジチアニウム) カンファースルホナート、

3-メチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) カンファースルホ
ナート、

3,3-ジメチル-2-オキソブチル (1, 4-ジチアニウム) カンファ
ースルホナート、

2-シクロヘキシル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) カンファ
ースルホナート、

2-シクロペンチル-2-オキソエチル (1, 4-ジチアニウム) カンファースルホナート

2-オキソシクロヘキシル チアシクロペンタニウム カンファースルホナート
など。

【0070】

本発明におけるレジスト組成物では、酸発生剤として、前記の式(I)のスルホニウム塩とともに、式(IIa)及び(IIb)から選ばれる少なくとも1種のオニウム塩が併用される。該オニウム塩系酸発生剤を併用することにより、式(I)のスルホニウム塩系酸発生剤を単独で用いた場合に比べ、感度および解像度をより上げることができる。

【0071】

次に、本発明におけるトリフェニルスルホニウム塩及びジフェニルヨードニウム塩から選ばれる少なくとも1種のオニウム塩を表す式(IIa)及び(IIb)において、 P^1 、 P^2 、 P^3 、 P^4 及び P^5 は、互いに独立に水素原子、水酸基、炭素数1~6のアルキル基又は炭素数1~6のアルコキシ基を表し、アルキル基及びアルコキシ基は、炭素数3以上の場合は直鎖でも分岐していてもよい。

具体的なアルキル基の例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基などが挙げられ、アルコキシ基の例としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基などが挙げられる。

また、式(IIa)及び(IIb)において、陰イオンを構成する $P^6SO_3^-$ 、 $P^7SO_3^-$ は、互いに同一でも異なってもよい有機スルホナートイオンを表す。ここで、 P^6 、 P^7 は、炭素数1~12程度の有機基であれば良く、例えば炭素数1~8のパーフルオロアルキル基、炭素数1~8のアルキル基、炭素数6~12の芳香族基、カンファー基であることができる。炭素数1~8のパーフルオロアルキル基、炭素数1~8のアルキル基、炭素数6~12の芳香族基等の具体例としては、前記したものと同様のものが挙げられる。

【0072】

式(IIa)、(IIb)に相当するトリフェニルスルホニウム塩、ジフェニルヨード

ドニウム塩の具体例としては、次のような化合物を挙げることができる。

【 0 0 7 3 】

- トリフェニルスルホニウム メタンスルホナート、
- トリフェニルスルホニウム エタンスルホナート、
- トリフェニルスルホニウム ブタンスルホナート、
- トリフェニルスルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、
- トリフェニルスルホニウム p-トルエンスルホナート、
- トリフェニルスルホニウム カンファースルホナート、
- 4-メチルフェニルジフェニルスルホニウム メタンスルホナート、
- 4-メチルフェニルジフェニルスルホニウム エタンスルホナート、
- 4-メチルフェニルジフェニルスルホニウム ブタンスルホナート、
- 4-メチルフェニルジフェニルスルホニウム ベンゼンスルホナート、
- 4-メチルフェニルジフェニルスルホニウム p-トルエンスルホナート、
- 4-メチルフェニルジフェニルスルホニウム カンファースルホナート、
- 4-メチルフェニルジフェニルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、
- 4-ヒドロキシフェニルジフェニルスルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、
- 4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、
- トリス（4-メチルフェニル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、
- トリス（4-メトキシフェニル）スルホニウム パーフルオロブタンスルホナート、
- 4-メチルフェニルジフェニルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、
- 4-ヒドロキシフェニルジフェニルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、
- 4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウム パーフルオロオクタンスルホ

ナート、

トリス（4-メチルフェニル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

トリス（4-メトキシフェニル）スルホニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

【0074】

ジフェニルヨードニウム パーフルオロブタンスルホナート、

ジ（4-メトキシフェニル）ヨードニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

ジ（4-tert-ブチルフェニル）ヨードニウム パーフルオロオクタンスルホナート、

ジ（4-tert-ブチルフェニル）ヨードニウム メタンスルホナート、

ジ（4-tert-ブチルフェニル）ヨードニウム エタンスルホナート、

ジ（4-tert-ブチルフェニル）ヨードニウム ブタンスルホナート、

ジ（4-tert-ブチルフェニル）ヨードニウム ベンゼンスルホナート、

ジ（4-tert-ブチルフェニル）ヨードニウム p-トルエンスルホナート、

ジ（4-tert-ブチルフェニル）ヨードニウム カンファースルホナート、

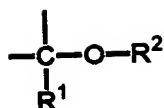
など。

【0075】

次に、発明のレジスト組成物を構成する樹脂成分について説明する。該樹脂は、樹脂中のハロゲン原子含量が40重量%以上であり、該樹脂の重合単位中に、エーテル結合を有してもよい脂環式炭化水素骨格を有し、該脂環式炭化水素骨格が酸の作用でアルカリ水溶液に可溶となる基を少なくとも1つ有し、該脂環式炭化水素骨格の水素原子が少なくとも1つのハロゲン原子で置換されてなることを特徴とする。

【0076】

本発明において、エーテル結合を有しても良い脂環式炭化水素骨格として、下式（I I・I）で示される二つの単結合を有する構造を含む骨格が挙げられる。



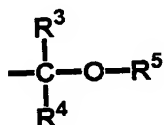
(I I I)

(式中、Cは、 R^1 及びOと結合していることを示し、残る2本の線は、それぞれ単結合であるCの結合手を示す。Cとこれらの単結合は、脂環式炭化水素骨格の一部を形成する。 R^1 は、少なくとも1つのフッ素原子で置換されている炭素数1～6のアルキル基もしくは少なくとも1つのフッ素原子で置換されている脂環式炭化水素基を示す。 R^2 は、水素または酸の存在下で解離する酸不安定基を表す。)

少なくとも1つのフッ素原子で置換されている炭素数1～6のアルキル基として、例えば、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、2,2,2-トリフルオロエチル基、パーフルオロエチル基、 $-\text{C}(\text{CF}_3)_3$ などを挙げる事ができる。該アルキル基は、直鎖、分岐状又は環状でもよい。

【0077】

R^2 で示される酸の存在下で解離する酸不安定基として、下式(I V)で示される基が挙げられる。



(I V)

(式中、 R^3 、 R^4 は、それぞれ独立に、炭素数1～14のアルキル基又は水素原子を表す。該アルキル基は、ハロゲン原子、水酸基及び脂環式炭化水素基からなる群から選ばれた少なくとも1種の基を有しても良い。

R^5 は、炭素数1～14のアルキル基、脂環式炭化水素基、ラクトン環又は芳香族炭化水素基を表す。該アルキル基は、ハロゲン原子、水酸基、脂環式炭化水素基及び芳香族炭化水素基からなる群から選ばれた少なくとも1種の置換基を有しても良い。 R^5 である脂環式炭化水素基、ラクトン環及び芳香族炭化水素基は

、それぞれ独立に、ハロゲン原子、水酸基、アルキル基からなる群から選ばれた少なくとも1種の置換基を有しても良い。)

【0078】

該酸の存在下で解離する酸不安定基として、具体的には、tert-ブチル基、tert-ブトキシカルボニルメチル基などの4級炭素が酸素原子に結合した基；テトラヒドロ-2-ピラニル基、テトラヒドロ-2-フリル基、1-エトキシエチル基、1-(2-メチルプロポキシ)エチル基、1-(2-メトキシエトキシ)エチル基、1-(2-アセトキシエトキシ)エチル基、1-[2-(1-アダマンチルオキシ)エトキシ]エチル基、1-[2-(1-アダマンタンカルボニルオキシ)エトキシ]エチル基、アダマンチルオキシメチル基、メトキシメチル基、エトキシメチル基、ピバロイルオキシメチル基、メトキシエトキシメチル基、ベンジルオキシメチル基、ジ(トリフルオロメチル)メトキシメチル基などのアセタール型の基が挙げられる。

【0079】

特に、容易に購入し、合成できることから、メトキシメチル基、エトキシメチル基などのアセタール型の基を用いることが好ましい。

該酸不安定基が、水素原子に置換され、アルカリ可溶性基になる。

該酸不安定基は、公知の保護基導入反応を施すことによって、又はこのような基を有する不飽和化合物を一つのモノマーとする共重合を行うことによって、樹脂中に容易に導入することができる。

【0080】

エーテル結合を有してもよい脂環式炭化水素基としては、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、オキサシクロペンチル基及びオキサシクロヘキシル基などを挙げることができる。

【0081】

上式(II)においては、 R^1 がトリフルオロメチル基であることが、得られるレジストの、157nmに代表される真空紫外光の透過率が高くなるため好ましい。

【0082】

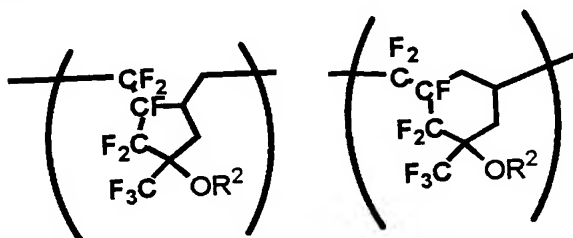
本発明で用いる樹脂は、公知の重合反応により重合することにより得ることができる。すなわち、溶媒の存在下もしくは非存在下で、上記重合単位を誘導し得る単量体と触媒を混合し、適温で攪拌することにより重合することができる。得られた重合体は、適当な溶媒中に沈殿させることにより精製することができる。

【0083】

本発明で用いる樹脂は、パターンニング露光用の放射線の種類や酸の作用により解裂する基の種類などによっても変動するが、一般には、酸の作用により解裂する基を有する重合単位を15～50モル%含有することが好ましい。

【0084】

式(III)で示される骨格である脂環式炭化水素骨格を有する樹脂として、例えば、以下の式で示される重合単位を有する樹脂が挙げられる。



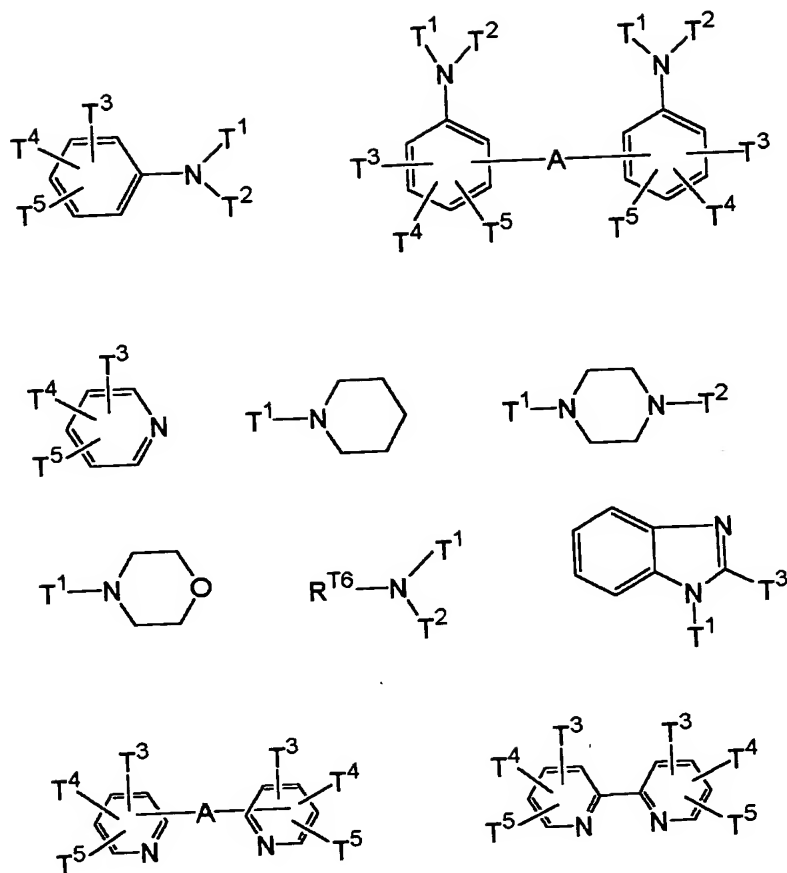
(R^2 は、前記の意味を表す。)

【0085】

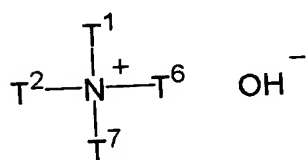
また、本発明のポジ型レジスト組成物には、含窒素塩基性有機化合物をクエンチャーとして添加してもよい。該含窒素塩基性有機化合物をクエンチャーとして添加することにより、露光後の引き置きに伴う酸の失活による性能劣化を改良できるので、該化合物を配合することが好ましい。

該含窒素塩基性有機化合物の具体例としては、以下の各式で表されるアミン類などが挙げられる。

【0086】



【0087】



(XII)

【0088】

式中、 T^1 、 T^2 及び T^7 は、それぞれ独立に、水素、アルキル、シクロアルキル又はアリールを表す。該アルキル、シクロアルキル又はアリールは、それぞれ独立に、水酸基、アミノ基、又は炭素数 1～6 のアルコキシ基で置換されていてもよい。該アミノ基は、炭素数 1～4 のアルキル基で置換されていてもよい。また、該アルキルは、炭素数 1～6 程度が好ましく、該シクロアルキルは、炭素

数5～10程度が好ましく、該アリールは、炭素数6～10程度が好ましい。

T³、T⁴及びT⁵は、それぞれ独立に、水素、アルキル、シクロアルキル、アリール又はアルコキシを表す。該アルキル、シクロアルキル、アリール、又はアルコキシは、それぞれ独立に、水酸基、アミノ基、又は炭素数1～6のアルコキシ基、で置換されていてもよい。該アミノ基は、炭素数1～4のアルキル基で置換されていてもよい。また、該アルキルは、炭素数1～6程度が好ましく、該シクロアルキルは、炭素数5～10程度が好ましく、該アリールは、炭素数6～10程度が好ましく、該アルコキシは、炭素数1～6程度が好ましい。

T⁶は、アルキル又はシクロアルキルを表す。該アルキル又はシクロアルキルは、それぞれ独立に、水酸基、アミノ基、炭素数1～6のアルコキシ基、で置換されていてもよい。該アミノ基は、炭素数1～4のアルキル基で置換されていてもよい。また、該アルキルは、炭素数1～6程度が好ましく、該シクロアルキルは、炭素数5～10程度が好ましい。

Aは、アルキレン、カルボニル、イミノ、スルフィド又はジスルフィドを表す。該アルキレンは、炭素数2～6程度であることが好ましい。

また、T¹～T⁷において、直鎖構造と分岐構造の両方を取り得るものについては、そのいずれでもよい。

【0089】

このような化合物として、具体的には、ヘキシルアミン、ヘプチルアミン、オクチルアミン、ノニルアミン、デシルアミン、アニリン、2-、3-又は4-メチルアニリン、4-ニトロアニリン、1-又は2-ナフチルアミン、エチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、4, 4'-ジアミノ-1, 2-ジフェニルエタン、4, 4'-ジアミノ-3, 3'-ジメチルジフェニルメタン、4, 4'-ジアミノ-3, 3'-ジエチルジフェニルメタン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミン、ジノニルアミン、ジデシルアミン、N-メチルアニリン、ピペリジン、ジフェニルアミン、トリエチルアミン、トリメチルアミン、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、トリペンチルアミン、トリヘキシルアミン、トリヘプチルアミン、トリオクチルアミン、トリノニルアミン、トリデシルアミン、メ

チルジブチルアミン、メチルジペンチルアミン、メチルジヘキシルアミン、メチルジシクロヘキシルアミン、メチルジヘプチルアミン、メチルジオクチルアミン、メチルジノニルアミン、メチルジデシルアミン、エチルジブチルアミン、エチルジペンチルアミン、エチルジヘキシルアミン、エチルジヘプチルアミン、エチルジオクチルアミン、エチルジノニルアミン、エチルジデシルアミン、ジシクロヘキシルメチルアミン、トリス〔2-（2-メトキシエトキシ）エチル〕アミン、トリイソプロパノールアミン、N，N-ジメチルアニリン、2，6-イソプロピルアニリン、イミダゾール、ピリジン、4-メチルピリジン、4-メチルイミダゾール、ビピリジン、2，2'-ジピリジルアミン、ジ-2-ピリジルケトン、1，2-ジ（2-ピリジル）エタン、1，2-ジ（4-ピリジル）エタン、1，3-ジ（4-ピリジル）プロパン、1，2-ビス（2-ピリジル）エチレン、1，2-ビス（4-ピリジル）エチレン、1，2-ビス（4-ピリジリオキシ）エタン、4，4'-ジピリジルスルフィド、4，4'-ジピリジルジスルフィド、1，2-ビス（4-ピリジル）エチレン、2，2'-ジピコリルアミン、3，3'-ジピコリルアミン、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトライソプロピルアンモニウムヒドロキシド、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド、テトラ-n-ヘキシルアンモニウムヒドロキシド、テトラ-n-オクチルアンモニウムヒドロキシド、フェニルトリメチルアンモニウムヒドロキシド、3-（トリフルオロメチル）フェニルトリメチルアンモニウムヒドロキシド、及びコリンなどを挙げることができる。

【0090】

さらには、特開平11-52575号公報に開示されているような、ピペリジン骨格を有するヒンダードアミン化合物をクエンチャーとすることもできる。

【0091】

特に式（XII）で表される構造の化合物をクエンチャーとして用いると、解像度向上の点で好ましい。

具体的には、テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド、テトラブチルアンモニウムハイドロオキシド、テトラヘキシルアンモニウムハイドロオキシド、テトラオクチルアンモニウムハイドロオキシド、フェニルトリメチルアン

モニウムハイドロオキシド、3-トリフルオロメチルフェニルトリメチルアンモニウムハイドロオキシドなどが挙げられる。

【0092】

本発明のレジスト組成物は、その全固形分量を基準に、樹脂を80～99.9重量%程度、そして酸発生剤を0.1～20重量%程度の範囲で含有することが好ましい。本発明において、式(I)のスルホニウム塩と、式(IIa)のトリフェニルスルホニウム塩及び式(IIb)のヨードニウム塩から選ばれる少なくとも1種のオニウム塩を酸発生剤として併用する場合、両者は通常、9:1～1:9程度、さらには8:2～2:8程度の重量割合で用いるのが好ましい。また、クエンチャーとしての塩基性化合物を用いる場合は、レジスト組成物の全固形分量を基準に、0.01～1重量%程度の範囲で含有するのが好ましい。この組成物はまた、必要に応じて、増感剤、溶解抑止剤、他の樹脂、界面活性剤、安定剤、染料など、各種の添加物を少量含有することもできる。

【0093】

本発明のレジスト組成物は通常、上記の各成分が溶剤に溶解された状態でレジスト液とされ、シリコンウェハーなどの基体上に、スピンコーティングなどの常法に従って塗布される。ここで用いる溶剤は、各成分を溶解し、適当な乾燥速度を有し、溶剤が蒸発した後に均一で平滑な塗膜を与えるものであればよく、この分野で一般に用いられている溶剤が使用しうる。

例えば、エチルセロソルブアセテート、メチルセロソルブアセテート及びプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートのようなグリコールエーテルエステル類、乳酸エチル、酢酸ブチル、酢酸アミル及びピルビン酸エチルのようなエステル類、アセトン、メチルイソブチルケトン、2-ヘプタノン及びシクロヘキサノンのようなケトン類、 γ -ブチロラクトンのような環状エステル類などを挙げることができる。これらの溶剤は、それぞれ単独で、又は2種以上組み合わせて用いることができる。

【0094】

基体上に塗布され、乾燥されたレジスト膜には、パターニングのための露光処理が施され、次いで脱保護基反応を促進するための加熱処理を行った後、アルカ

リ現像液で現像される。ここで用いるアルカリ現像液は、この分野で用いられる各種のアルカリ性水溶液であることができるが、一般には、テトラメチルアンモニウムヒドロキシドや（2-ヒドロキシエチル）トリメチルアンモニウムヒドロキシド（通称コリン）の水溶液が用いられることが多い。

上記において、本発明の実施の形態について説明を行なったが、上記に開示された本発明の実施の形態は、あくまで例示であって、本発明の範囲はこれらの実施の形態に限定されない。本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内でのすべての変更を含むものである。

【0095】

【実施例】

次に実施例を挙げて、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によってなんら限定されるものではない。例中にある部は、特記しないかぎり重量基準である。また、重量平均分子量及び分散度は、ポリスチレンを標準品として、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより求めた値である。

【0096】

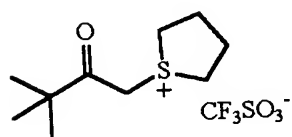
酸発生剤合成例1：酸発生剤B1の合成

(1) 四つ口フラスコにテトラヒドロチオフェン 70.17部、アセトン750部を仕込み、ここに1-ブロモピナコロン150部を滴下し、室温で24時間攪拌した。析出した結晶を濾取し、tert-ブチルメチルエーテル100部で洗浄し、乾燥することにより、3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム ブロミド161.3部を得た。

(2) 四つ口フラスコに(1)で得られた3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム ブロミド80部とアセトニトリル3200部を仕込み、ここにトリフルオロメタンスルホン酸カリウム56.33部を滴下し、室温で18時間攪拌した。析出した臭化カリウムを濾別し、濾液を濃縮した。ここに、アセトンを加え、室温で16時間攪拌し、不溶物を濾別した。この濾液をさらに濃縮し、アセトンを加えた後tert-ブチルメチルエーテルへチャージすることにより、目的物94.73部を得た。この化合物が次式で示される3,3-ジメ

チル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム トリフルオロメタンスルホ
ナートであることを、 $^1\text{H-NMR}$ (日本電子製 "GX-270") で確認した。

【0097】



【0098】

$^1\text{H-NMR}$ (クロロホルム-d、内部標準物質テトラメチルシラン): δ (ppm)
1.24 (s, 9H); 2.26-2.33 (m, 2H); 2.42-2.52 (m, 2H); 3.45-3.55 (m, 2H);
3.61-3.71 (m, 2H); 4.96 (s, 2H).

【0099】

樹脂A: FPR-120とFPR-130の1:1混合品

FPR-120:

(旭硝子(株)社製 重量平均分子量 12000.メトキシメチル化率は、核
磁気共鳴 ($^1\text{H-NMR}$) 分光計により、20%品。)

FPR-130:

(旭硝子(株)社製 重量平均分子量 12900.メトキシメチル化率は、核
磁気共鳴 ($^1\text{H-NMR}$) 分光計により、30%品。)

【0100】

実施例1及び比較例1

表1に示す樹脂、酸発生剤を、以下に示す各成分と混合し、さらに孔径0.2
 μm のフッ素樹脂製フィルターで濾過してレジスト液を調製した。

樹脂: 10部

酸発生剤: 種類と量は、表1のとおり。

B: 3,3-ジメチル-2-オキソブチル チアシクロペンタニウム トリ
フルオロメタンスルホナート

C: 4-メチルフェニルジフェニルスルホニウム トリフルオロメタンスル
ホナート

クエンチャー：トリ-n-オクチルアミン

0.04部

溶剤：プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート

95部

γ -ブチロラクトン

5部

【0101】

Brewer社製の“DUV-30J”を塗布し、215℃、60秒の条件でベークして厚さ1,600Åの有機反射防止膜を形成させたシリコンウェハーに、上記のレジスト液を乾燥後の膜厚が0.19 μ mとなるようにスピコートした。レジスト液塗布後は、ダイレクトホットプレート上にて表1に示す温度で60秒間プリベークした。こうしてレジスト膜を形成したウェハーに、ArFエキシマステッパー〔(株)ニコン製の“NSR ArF”、NA=0.55、2/3Annular〕を用い、露光量を段階的に変化させてラインアンドスペースパターンを露光した。露光後は、ホットプレート上にて表1に示す温度で60秒間ポストエクスポージャーベークを行い、さらに2.38%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で60秒間のパドル現像を行った。現像後のパターンを走査型電子顕微鏡で観察し、実効感度及び解像度を調べた。

【0102】

実効感度： 0.15 μ mのラインアンドスペースパターンが1:1となる最少露光量で表示した。

【0103】

解像度： 実効感度の露光量で分離するラインアンドスペースパターンの最小寸法で表示した。

【0104】

一方、フッ化マグネシウムウェハーに、先に調製したレジスト液及び樹脂のみをプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート溶媒に溶解した液を乾燥後の膜厚が0.1 μ mとなるよう塗布し、各々のプリベークの条件で、ダイレクトホットプレート上にてプリベークして、レジスト膜を形成させた。こうして形成されたレジスト膜の波長157nmにおける透過率を、真空紫外分光器（日本分光製 VUV-200）を用いて測定し、表2に示す結果を得た。

【 0 1 0 5 】

【表 1】

例 No.	樹脂	酸発生剤	ブリアーグ(℃)	PEB(℃)
実施例 1	A	C (0.5部)+B (0.25部)	110	100
比較例 1	A	C (0.5部)	110	110

【 0 1 0 6 】

【表 2】

例 No.	実効感度 (Dark/Bright) mJ/cm ²	解像度 (Dark/Bright) μm	透過率 @ 1 5 7 n m (%)
実施例 1	10 / 7	0.14/0.13	82.2
比較例 1	12 / 7.5	0.14/0.14	85.1

表 2 に示されるように、実施例のレジスト組成物は、比較例にくらべて透過率の低下も少なく、良好な感度、解像度であった。

【 0 1 0 7 】

【発明の効果】

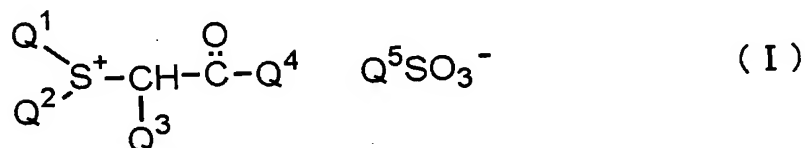
本発明の化学増幅型ポジ型レジスト組成物は、1 5 7 n m の波長に高い透過率を示すとともに性能のバランスに優れる。したがって、この組成物は、F₂ レーザー用レジストとして優れた性能を発揮することができる。

【書類名】 要約書

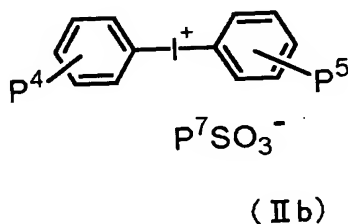
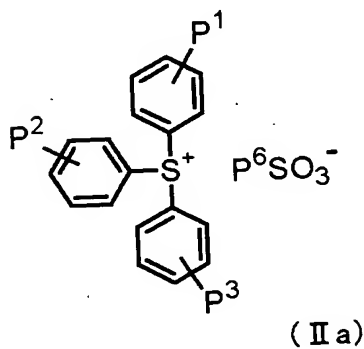
【要約】

【課題】 170nm以下の波長の光に対する透過率に優れ、特にF₂エキシマレーザーリソグラフィに適したレジスト組成物を提供する。

【解決手段】 下式(I)



(式中、Q¹、Q²は、互いに独立に、炭素数1～6の直鎖もしくは分岐のアルキル基、炭素数3～10のシクロアルキル基を表すか、又はQ¹とQ²が結合して脂環基を表す。Q³は、水素原子を、Q⁴は、炭素数1～6の直鎖もしくは分岐のアルキル基により置換されていても良いフェニル基、炭素数1～6の直鎖もしくは分岐のアルキル基、炭素数3～10のシクロアルキル基を表すか、又はQ³とQ⁴が結合して脂環基を表す。Q⁵SO₃⁻は、有機スルホナートイオンを表す。)で示されるスルホニウム塩と、
下式(IIa)で示されるトリフェニルスルホニウム塩及び下式(IIb)で示されるジフェニルヨードニウム塩



(式中、P¹～P⁵は、互いに独立に、水素原子、水酸基、炭素数1～6のアルキル基又は炭素数1～6のアルコキシ基を表し、P⁶SO₃⁻、P⁷SO₃⁻は、互いに同一でも異なってもよい有機スルホナートイオンを表す。)から選ばれる少なくとも1種のオニウム塩とを含む酸発生剤、並びに、それ自体はアルカリ水溶液に不溶又は難溶であるが、酸の作用でアルカリ水溶液に可溶と

なる樹脂を含有するポジ型レジスト組成物において、該樹脂中のハロゲン原子含量が40重量%以上であり、該樹脂の重合単位中に、エーテル結合を有してもよい脂環式炭化水素骨格を有し、該脂環式炭化水素骨格が酸の作用でアルカリ水溶液に可溶となる基を少なくとも1つ有し、該脂環式炭化水素骨格の水素原子が少なくとも1つのハロゲン原子で置換されてなる化学増幅型ポジ型レジスト組成物

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002093]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

氏 名

住友化学工業株式会社